

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-174286

(43)Date of publication of application : 10.07.1989

(51)Int.Cl.

H02P 5/408

(21)Application number : 62-329442

(71)Applicant : FUJI ELECTRIC CO LTD

(22)Date of filing : 28.12.1987

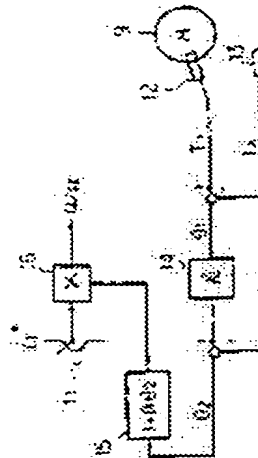
(72)Inventor : KAMIMURA TAKESHI

(54) VECTOR CONTROL DEVICE FOR SQUIRREL-CAGE INDUCTION MOTOR

(57)Abstract:

PURPOSE: To assume the control over a squirrel-cage induction motor, economic and superb in stability, unaffected by the change of temperature of motor, by detecting the primary winding temperature and its ambient temperature and by correcting the slip frequency from the operation of the secondary winding temperature from the values of both temperatures.

CONSTITUTION: The stator temperature T1 is detected from a temperature sensor 12 installed to a stator of a motor, while the ambient temperature TA is detected from a temperature sensor 13 installed close to the motor. A stator temperature rise θ_1 is obtained by subtracting the temperature TA from the temperature T1. By multiplying the stator temperature rise θ_1 by a ratio k with a proportional computing element 14, $k\theta_1$ is found. By adding the temperature TA to $k\theta_1$, the temperature θ_2 is obtained. With a linear expression computing element 15 the operation of a linear expression of $(1+\alpha\theta_2)$ is conducted to find the secondary winding resistance value of a motor 9. With a multiplier 16 a torque command value iT is multiplied and a slip frequency ω_{SL} is found. A correct slipping set value is thereby given regardless of the temperature change of the motor.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-174286

⑬ Int.Cl.⁴
H 02 P 5/408

識別記号 庁内整理番号
D-7531-5H

⑭ 公開 平成1年(1989)7月10日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 かく形誘導電動機のベクトル制御装置

⑯ 特 願 昭62-329442

⑰ 出 願 昭62(1987)12月28日

⑱ 発 明 者 上 村 猛 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号 富士電機株式会社内

⑲ 出 願 人 富士電機株式会社 神奈川県川崎市川崎区田辺新田1番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 並木 昭夫 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

かく形誘導電動機のベクトル制御装置

2. 特許請求の範囲

かく形誘導電動機の1次電流を磁束に平行な励磁電流成分とこれに直交するトルク電流成分とに分けて互いに独立に制御すべく、速度指令値とその実際値との偏差にもとづき速度調節演算を行なう速度調節器を介して得られるトルク電流指令値と、別途設定される励磁電流指令値とにもとづき、該トルク電流指令値に比例するすべり周波数と電動機の回転角周波数との和で表わされる1次周波数に等しい周波数の三相交流電流指令値を生成し、該指令値にもとづき電流制御を行なうかく形誘導電動機のベクトル制御装置において、

電動機の1次巻線温度とその周囲温度とを検出し両者の値から2次巻線温度を演算してすべり周波数を補正する補正回路を設けたことを特徴とするかく形誘導電動機のベクトル制御装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、インバータを用いてかく形誘導電動機（以下、単に電動機とも云う。）をベクトル制御する制御装置に関する。

〔従来の技術〕

第2図はこの種の制御装置の従来例を示すブロック図である。同図において、1は速度設定器、2は速度調節器（ASR）、3は磁束設定器、4はベクトル回転器、5（5a～5c）は電流調節器（ACR）、6は直流電源、7はインバータ、8（8a～8c）は電流検出器、9は電動機、10は速度検出器、11はすべり設定器である。

設定器1に設定された速度設定値と速度検出器10から与えられる速度実際値との偏差を速度調節器（ASR）2で増幅し、その出力としてトルク電流指令 i_T を得る一方、磁束設定器3にて励磁電流指令 i_M を与えると、同時に、すべり設定器11にてトルク電流指令 i_T に比例したすべり周波数指令 ω_{sl} を与える。こゝでは i_M ＝一定、すなわち磁束＝一定であり、この条件のもとでは電

動機のすべり周波数はトルク電流に比例するという一般的な特性を持っている。この ω_{sL} と速度実際値 ω_2 を加算し、電動機の1次周波数 ω_1 を得る。すなわち、 $\omega_1 = \omega_2 + \omega_{sL}$ である。ベクトル回転器4では i_T と i_M の値に応じた振幅と位相を持ち、 ω_1 と等しい周波数の三相交流信号 i_a, i_b, i_c が作り出され、これが電動機の各相電流の指令値となる。電流検出器8a, 8b, 8cから与えられる各相電流実際値と i_a, i_b, i_c のそれぞれの偏差を電流調節器(ACR)5a, 5b, 5cにて増幅し、インバータ7に三相分の電圧指令を与える。インバータは直流電源6から直流電力を供給され、上記の三相電圧指令に応じた三相交流電圧に変換する機能を持ち、電動機9に給電する。電動機には速度検出器10が機械的に結合されており、前述の速度実際値を与えている。

この様に、トルク電流成分(i_T)と励磁電流成分(i_M)が独立に設定され、トルク電流に見合ったすべり周波数が与えられるため、磁束が一定でトルクのみ制御することが可能となり、安

定で速応性の有る速度調節が可能となる。

〔発明が解決しようとする問題点〕

ところが、この様な制御回路では次の様な問題がある。すなわち、電動機のすべり周波数は2次巻線抵抗 R_2 の値が一定ならばトルク電流にのみ依存して決まるため、第2図の制御装置で満足されるが、実際には温度変化により R_2 の値が変化するためすべり周波数にも変化が生じ、この温度変化分がこの装置では補償されないため、すべり周波数の誤差となつて現われる。つまり、すべりの設定が本来の値と異なることにより、トルク制御特性に大きな影響を与え安定度を失うというわけである。

したがって、この発明は簡便な方法で電動機の2次巻線温度を検出し、温度変化に応じた適正なすべり周波数を与えることにより、安定なベクトル制御を可能にすることを目的とする。

〔問題点を解決するための手段〕

かご形誘導電動機をベクトル制御する制御装置に対し、電動機の1次巻線温度とその周回温度と

を検出し両者の値から2次巻線温度を演算してすべり周波数を補正する補正回路を設ける。

〔作用〕

誘導電動機のすべり周波数は一般に、次の(1)式で表わされる。

$$\omega_{sL} = K \times i_T \times R_2 \quad \dots\dots (1)$$

ただし、磁束は一定とする。なお、 K は定数、 i_T はトルク指令値として与えられる制御量であり、 R_2 は電動機の2次巻線抵抗値である。ここに、 R_2 の値は次の(2)式で表わされる。

$$R_2 = R_0 (1 + \alpha \cdot \theta_2) \quad \dots\dots (2)$$

R_0 : 基準温度時の抵抗値

α : 抵抗温度係数

θ_2 : 2次巻線の温度上昇値

従つて、2次巻線温度を検出し、(2)式の演算を行つて R_2 の値を求めて(1)式に代入すれば、正しいすべりの値が演算できるが、電動機2次巻線はすなわち回転子であり、温度センサの取付および測定値の引出しが極めて困難である。

しかし、電動機の固定子温度と回転子温度の間

には、次の(3)式の近似が成り立つことが知られている。

$$\theta_2 = T_A + k \times \theta_1 \quad \dots\dots (3)$$

k (定数) : 回転子/固定子の温度上昇比率

T_A : 周回温度

θ_1 : 固定子温度上昇

θ_2 : 回転子温度上昇

そこで、検出の容易な固定子温度を手がかりとして回転子温度を求め、これにもとづきすべり周波数の補正を行なう。

〔実施例〕

第1図にこの発明の実施例を示す。なお、同図において、12は固定子温度センサ、13は周回温度センサ、14は比例演算器、15は1次式演算器、16は乗算器である。

すなわち、電動機の固定子に取付けた温度センサ12から固定子温度 T_1 を検出し、電動機の近傍に取付けた温度センサ13から周回温度 T_A を検出する。また、 T_1 から T_A を減算して固定子温度上昇 θ_1 を得る。比例演算器14では θ_1 に比率

k を乗算して $k\theta_1$ を求め、 $k\theta_1$ に T_A を加えることにより θ_2 を得、1次式演算器15にて $(1 + \alpha\theta_2)$ なる1次式の演算を行なつて R_2 の値を求め、乗算器16により i_T の項と R_2 の項を乗算し、すべり ω_{sl} を求める。この ω_{sl} は第2図における ω_{sl} と同様に、 ω_2 と加算されてベクトル回転器の周波数 ω_1 となる。これにより、電動機の温度変化にかかわらず正しいすべりの設定値が与えられるため、温度変化によつて影響を受けない、安定したトルク特性を実現することができる。

〔発明の効果〕

この発明によれば、簡便な方法で電動機の2次巻線温度を演算してすべり周波数の設定を補正するようにしたので、電動機温度変化の影響を受けない、経済的で安定性の優れたベクトル制御装置を提供することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例を示すブロック図、第2図はかこ形誘導電動機のベクトル制御装置の従来例を示すブロック図である。

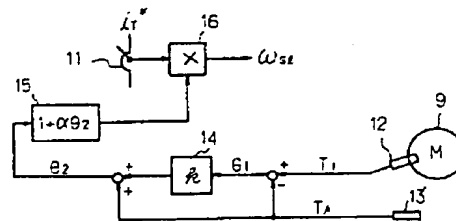
符号説明

1……速度設定器、2……速度調節器、3……磁束設定器、4……ベクトル回転器、5(5a~5c)……電流調節器、6……直流電源、7……インバータ、8(8a~8c)……電流検出器、9……電動機、10……速度検出器、11……すべり設定器、12……固定子温度センサ、13……周囲温度センサ、14……比例演算器、15……1次式演算器、16……乗算器。

代理人 弁理士 並 木 昭 夫

代理人 弁理士 松 塚 清

第1図



第2図

